

Q

Print

Apr 28, 1983

Go to Doc#

⑨ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑩ 特許出願公開
昭58—71330

⑤ Int. Cl.³
C 21 D 7/00
B 21 B 3/00

識別記号

庁内整理番号
6793—4K
7516—4E

④ 公開 昭和58年(1983)4月28日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 材質の均一性にすぐれた熱延鋼帯の製造方法

⑯ 特 願 昭56—167608

⑰ 出 願 昭56(1981)10月20日

⑱ 発 明 者 大西史博

倉敷市中庄団地14番A206

⑲ 出 願 人 川崎製鉄株式会社
神戸市中央区北本町通1丁目1
番28号

⑳ 代 理 人 弁理士 中路武雄

明 細 書

1 発明の名称

材質の均一性にすぐれた熱延鋼帯の製造方法

2 特許請求の範囲

(1) 重量比にて、C: 0.20~0.60%、Si: 0.05~0.50%、Mn: 1.80%以下、P: 0.040%以下、S: 0.020%以下を含有し残部が鉄および不可避的不純物より成る連続鋳造材または造塊材の熱間圧延方法において、前記熱間圧延における仕上圧延を被圧延シートバーの厚さ30mm以下で開始する段階と、前記仕上圧延後530℃までの温度範囲を70~120℃/secの冷却速度で冷却する段階と、前記冷却鋼帯を480~530℃の温度範囲で巻取る段階と、を有して成ることを特徴とする材質の均一性にすぐれた熱延鋼帯の製造方法。

(2) 重量比にて、C: 0.20~0.60%、Si: 0.05~0.50%、Mn: 1.80%以下、P: 0.040%以下、S: 0.020%以下を含有する連続鋳造材または造塊材の熱間圧延方法において、前記連

続鋳造材または造塊材は上記基本成分のほか更にNb: 0.100%以下、V: 0.100%以下、_下、Cu: 0.50%以下、Ni: 0.50%以下、Cr: 0.50%以下のうちから選ばれた1種または2種以上を含有し残部がFeおよび不可避的不純物より成り、かつ前記熱間圧延における仕上圧延を被圧延シートバーの厚さ30mm以下で開始する段階と、前記仕上圧延後530℃までの温度範囲を70~120℃/secの冷却速度で冷却する段階と、前記冷却鋼帯を480~530℃の温度範囲で巻取る段階と、を有して成ることを特徴とする材質の均一性にすぐれた熱延鋼帯の製造方法。

3 発明の詳細なる説明

本発明は材質の均一性にすぐれた熱延鋼帯の製造方法に係り、特に板厚方向の材質の均一性がすぐれた熱延鋼帯の製造方法に関する。

従来熱延鋼帯の材質において、圧延方向や幅方向の均一化を図る方法について種々検討されているが、板厚方向の均一性を向上させる方法は検討されていない。これは高速圧延される熱延鋼帯の

板厚方向での変態挙動、組織の変化を把握するのが非常に難しいためである。高C材においては、板厚方向に温度差がある場合それらの変態特性が大きく変化し材質、組織のばらつきが大きくなる傾向を示す。すなわち通常板厚中央部の温度は表裏面側より高くなるため、中央部は変態開始が遅れ、その結果板厚中央値は軟化する傾向を示すため、板厚方向の引張応力を受ける強度部材に用いる場合には破断に至りやすい危険性があつた。

本発明の目的は上記の従来技術の問題点を解決し、板厚方向の材質の均一性にすぐれた熱延鋼帯の製造方法を提供するにある。

本発明のこの目的は次の2発明によつて達成される。

第1発明の要旨とするところは次のとおりである。すなわち、重量比にてC: 0.20~0.60%、Si: 0.05~0.50%、Mn: 1.80%以下、P: 0.040%以下、S: 0.020%以下を含有し残部が鉄および不可避的不純物より成る連続鋳造材または造塊材の熱間圧延方法において、前記熱間圧延にお

本発明に関連する板厚方向の材質のばらつきは特に問題にならず本発明法を適用する必要がないので下限を0.20%とし、延性、加工性から上限を0.60%に限定した。

Si:

Siは脱炭元素として鋼に必然的に含有されるが、0.05%未満では脱炭が不十分となるので下限を0.05%とし、また過剰になると鋼材の清浄度を損うため上限を0.50%とした。

Mn:

Mnは鋼の強度を増加させる効果を有するが、1.80%を超えると上部ベイナイト組織が多く生成され延性、加工性を著しく害するので上限を1.80%とした。また熱間加工性の点からMn%/S% \geq 10を満足させることが望ましい。

P:

Pは加工性を害するので上限を0.040%に規制した。

S:

Sは加工性を低下させる有害元素として、0.020

特開昭58-71330(2)
ける仕上圧延を被圧延シートバーの厚さ30mm以下で開始する段階と、前記仕上圧延後530℃までの温度範囲を70~120℃/secの冷却速度で冷却する段階と、前記冷却鋼帯を480~530℃の温度範囲で巻取る段階と、を有して成ることを特徴とする材質の均一性にすぐれた熱延鋼帯の製造方法である。

第2発明の要旨とするところは第1発明と同一の基本組成のほか更にNb: 0.100%以下、V: 0.100%以下、Cu: 0.50%以下、Ni: 0.50%以下、Cr: 0.50%以下のうちから選ばれた1種または2種以上を含み残部がFeおよび不可避的不純物より成る連続鋳造材または造塊材を第1発明と同様の条件で鋼帯圧延する方法である。

本発明における熱延鋼帯の成分限定理由について説明する。

C:

Cは鋼の強度を増す働きを有しているが、0.20%^{本発明}以下においては圧延後の冷却過程でのフェライト・パーライト変態が比較的速く終了するため、

%以下に限定した。

上記、C、Si、Mn、P、Sの各限定量をもつて本発明による熱延鋼帯の基本成分とするが、更にNb、V、Cu、Ni、Crを下記限定量以下においてこれらの1種または2種以上を同時に含有させる熱延鋼帯においても本発明の目的をより有効に達成することができる。これらの限定理由は次の如くである。

Nb、V:

Nb、Vは共に析出硬化作用により、鋼の強度を増加する作用を有するが、0.100%を超えて含有されると鋼の溶接性を劣化させるので、それぞれ0.100%を上限とした。

Cu:

Cuは鋼の強度を増加する作用を有するが0.50%を超えて含有すると赤熱脆性の欠陥を生じ、かつ溶接性を害するので0.50%以下に限定した。

Ni、Cr:

Ni、Crは共に鋼の強度を増す効果があり、特にNiは靱性向上に有効であるが高価でもありコ

ストが上昇するので上限を0.50%に限定した。

上記成分の鋼の熱間圧延条件の限定理由について説明する。

第1に仕上圧延の被圧延シートバーの厚さを30mm以下に規制する目的は、シートバー厚さを薄くすることにより鋼材の保有している熱の放散を促進し板厚方向の温度差をなくすことにある。すなわち板厚が厚く、板厚中央部の温度が高いと、圧延後の冷却過程においてフェライト・パーライト変態が遅れて未変態状態で巻取られ、巻取後に結晶粒が粗大化し板厚中央部の強度を低下するので、これを防止するため30mm以下とした。

第2に仕上圧延後530℃までの冷却速度は、7.0℃/sec未満になるとフェライト・パーライト変態終了までの時間が長くなるためフェライト粒の成長が促進され結晶粒径のばらつきが大きくなり強度の均一性が損われるので下限を7.0℃/secに限定した。また120℃/secを越えるとベイナイトのような低温変態生成物を生成し、良好な強度、延性関係が確保できないことから上限

を120℃/secに規制した。

第3に熱延における巻取温度は、530℃を越えると圧延後巻取りまでの冷却過程でのフェライト・パーライトの累積変態率が第1図に示す如く減少し、巻取後にフェライト・パーライト変態する部分が増加するため変態終了後の結晶粒径のばらつきが大きくなり、強度の均一性が損われることから巻取温度の上限を530℃、また480℃よりも低い場合は熱延鋼帯に要求される板形状を確保できなくなることから下限を480℃に規制した。

第2図にシートバー厚さ、仕上圧延後巻取までの冷却速度および巻取温度等の圧延条件と $\Delta Hv = (Hv_{max} - Hv_{min})$ の関係で示される断面硬さの変動量との関係を示した。第2図より明らかな如く、シートバー厚さ28mm、冷却速度 $\geq 7.0^\circ\text{C}/\text{sec}$ 巻取温度530℃までの場合は断面硬さの変動が少なく、材質の均一性がすぐれていることが分る。

実施例

第1表に示す如き本発明の限定組成を有する供試鋼を溶製し、連続鍛造にてスラブとなし、再加熱後Ar₁変態点以上の温度で本発明の圧延条件による本発明鋼と、本発明の圧延条件を満足しない比較鋼により材質の比較試験を行った。

本発明鋼および比較鋼のいずれの供試材も最終熱延鋼帯寸法を厚さ942mm×幅1300mmとし各供試材の圧延条件は第1表に示すとおりである。表中の冷却速度はいずれも圧延後から530℃までの冷却速度であり、比較鋼における本発明の限定外の圧延条件にはアンダーラインを付した。

上記比較試験における各供試材熱延鋼帯の材料試験結果は第2表に示すとおりである。

第2表から明らかなように、仕上圧延開始時のシートバー厚さおよび冷却速度が本発明の限定範囲外の圧延条件である比較鋼は ΔHv が大きい、本発明鋼は断面硬さの変動が少なく板厚方向の材質が均一であることを示している。

上記の実施例からも明らかな如く、本発明法は熱延鋼帯の成分を限定し、仕上圧延開始時のシー

試料番号	組成成分 (重量%)				仕上圧延開始時のシートバー厚さ (mm)	圧延温度 (℃)	冷却速度 (℃/sec)	全圧延後の平均厚さ (mm)
	C	Si	Mn	P	S	Nb		
A	0.31	0.24	1.56	0.018	0.004	—	7.5	28
B	—	—	—	—	—	—	8.0	28
C	0.33	0.20	1.27	0.018	0.005	0.018	8.0	28
D	—	—	—	—	—	—	9.0	28
E	0.30	0.20	1.60	0.023	0.004	—	4.5	28
F	—	—	—	—	—	—	8.0	32
G	0.32	0.21	1.30	0.019	0.004	0.020	5.0	28
H	—	—	—	—	—	—	6.0	32
I	—	—	—	—	—	—	8.0	32

トパー厚さ、仕上圧延後の冷却速度および巻取温度を限定することによつて板厚方向の材質の均一性にすぐれた熱延鋼帯を製造することが可能となり、板厚方向の引張応力を受ける強度部材として期待される。

4 図面の簡単な説明

第1図は熱間圧延の巻取温度と巻取時の果横変縮率との関係を示す線図、第2図は仕上圧延開始時のシートパー厚さ、仕上圧延後巻取までの冷却速度、および巻取温度と断面収縮の変動量との関係を示す相関図である。

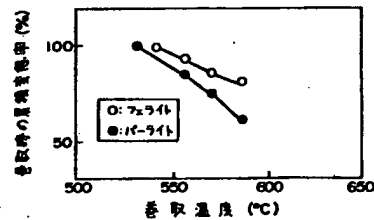
代理人 中 路 武 雄

表 2 続

区分	供試材 記号	引 張 試 験		断面収縮(ΔHV)	
		YS(MPa)	TS(MPa)	平均	最大 最小
本 発 明 例	A	43.5	66.4	3.2	1.90 1.93 1.84
	B	56.4	71.2	2.9	2.02 2.10 1.97
	C	57.6	75.5	2.8	2.16 2.21 2.13
	D	58.5	76.7	2.8	2.23 2.28 2.18
比 較 例	E	39.9	65.2	3.2	1.86 1.94 1.66
	F	52.4	72.0	3.0	2.07 2.15 1.94
	G	57.2	74.9	3.0	2.17 2.22 2.05
	H	54.5	73.4	2.8	2.11 2.19 2.01
	I	58.1	76.3	2.7	2.17 2.24 2.06

(註) $\Delta HV = HV_{max} - HV_{min}$

第 1 図



第 2 図

